



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Offl europ   n d s br vets



11 Publication number: 0 548 830 A1

12

EUROPEAN PATENT APPLICATION

21 Application number: 92121566.1

51 Int. Cl.⁵: G01J 3/28

22 Date of filing: 18.12.92

30 Priority: 20.12.91 US 812508

43 Date of publication of application: 30.06.93 Bulletin 93/26

44 Designated Contracting States: DE FR GB IT NL

71 Applicant: TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED
13500 North Central Expressway
Dallas Texas 75265 (US)

72 Inventor: Stafford, Ronald E.
529 Shore Drive
Wylie, Texas 75098 (US)

74 Representative: Schwepfinger, Karl-Heinz,
Dipl.-Ing. et al
Prinz & Partner, Manzingerweg 7
W-8000 München 60 (DE)

54 SLM spectrometer.

57 A SLM spectrometer is provided that employs an entrance slit (40) or a collimator (42) to provide parallel rays of radiation to a prism (44) which disperses the incident radiation into an associated wavelength spectrum. The resulting spectrum from the prism (44) is incident upon a spatial light modulator (SLM) (46), such as a deformable mirror device (DMD). By selectively activating (or deactivating) a small portion of the surface of the SLM, i.e. a cell on the SLM, it is possible to selectively reflect or transmit a portion of the spectrum incident upon the SLM onto a focusing device, such as a parabolic focusing mirror (48). The focusing device in turn focuses the portion of the spectrum reflected by the selected cells on the SLM to a sensor (50). The wavelength selected is a function of which row of cells are activated (or deactivated) in the SLM. The SLM spectrometer of the present invention may be used to analyze visible light and light that is near visible, such as the near infrared or ultraviolet regions. The output of the sensor or detector may be appropriately amplified and after appropriate calibration employed to determine the amount of energy in a particular wavelength or band of wavelengths.

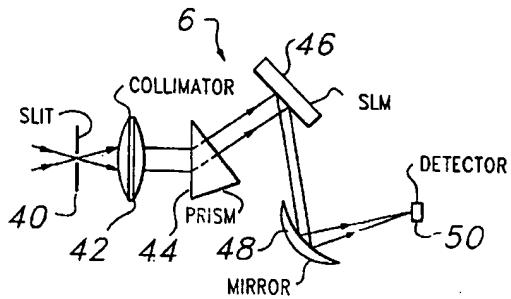


Fig. 2

EP 0 548 830 A1

【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体に対して平面視略逆ハの字状に配設され、且つ夫々の対向面に前記被写体を写し出し可能な一対の第1の反射鏡面を有すると共に、支点によって接離自在に回動する一対の回動体と、該回動体間に設けられ、且つ該各回動体の反射鏡面を介して反射された前記被写体の像の夫々を、回動体間へと反射する一対の第2の反射鏡面を前記被写体に対して平面視略V字状に配設し、前記第2の反射鏡面の夫々の当接部が、撮影機のレンズの中心光軸上に位置するよう撮影機に取りつけ可能な構成にした立体視像撮影用の補助光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体視像撮影用の補助光学装置、更に詳しくは、一眼レフカメラやビデオカメラ等の撮影機の各種画角を有する撮影レンズの前方に装着することにより、被写体の立体視像を1台の撮影機で簡単に撮影することが出来る立体視像撮影用の補助光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、立体視像撮影用の補助光学装置として、一定の間隔で離れた位置から同一の被写体を撮影し、2枚の写真を撮るステレオカメラと言われるもののが知られている。従来の立体視像撮影用の補助光学装置は、1台のカメラ本体に一定の距離を有して同画角の撮影用レンズが2基設けられたものであり、かかるカメラによれば撮影された2枚の写真の夫々を同時に見つめることで1枚の立体視像の写真として見ることが出来よう構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この立体視像撮影用の補助光学装置においては、上記の如く被写体を1枚の立体視像の写真として撮影する場合には、上記構成からなるステレオカメラを購入しなければならないが、如何せん近年のカメラは一眼レフと呼ばれる各種画角の異なるレンズを着脱自在とするタイプのものが主流であり、又ステレオカメラを別途購入するとなると経済面のみならず撮影用レンズが2基も設けられたステレオカメラの本体の重量及び嵩等が携帯時の大変な問題であり、軽量コンパクト化が要求されている。

【0004】本発明は、装着レンズを介しての被写体のピント合わせをファインダで鮮明に確認可能な一眼レフカメラのみならず、各種ビデオカメラの各種画角の異なる撮影レンズの前方に装着するだけで、簡単に手持ちの各種カメラやビデオカメラ等で被写体を装着レンズの画角に対応する立体視像として撮影することが出来る極めてコンパクトで、且つ軽量で、しかも立体視像用の撮影用レンズをも全く有しない極めて優れた立体視像撮影用の補助光学装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するためには本発明は、被写体に対して平面視略逆ハの字状に配設され、且つ夫々の対向面に前記被写体を写し出し可能な一対の第1の反射鏡面を有すると共に、支点によって接離自在に回動する一対の回動体と、該回動体間に設けられ、且つ該各回動体の第一の反射鏡面を介して反射された前記被写体の像の夫々を、回動体間へと反射する一対の第2の反射鏡面を前記被写体に対して平面視略V字状に配設し更に、第2の反射鏡面の夫々の当接部が、撮影機のレンズの中心光軸上に位置するよう撮影機に取りつけ可能な構成にしたものである。

【0006】これにより、各種ビデオカメラの各種画角の異なる撮影レンズの前方に装着するだけで、簡単に手持ちの各種カメラやビデオカメラ等で被写体を装着レンズの画角に対応する立体視像として撮影することが出来る極めてコンパクトで、且つ軽量で、しかも立体視像用の撮影用レンズをも全く有しない極めて優れた立体視像撮影用の補助光学装置が得られる。

【0007】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）本発明の請求項1に記載の発明は、被写体に対して平面視略逆ハの字状に配設され、且つ夫々の対向面に前記被写体を写し出し可能な一対の第1の反射鏡面を有すると共に、最も接近した夫々の端部側を支点として接離自在に回動する一対の回動体と、該回動体間に設けられ、且つ該各回動体の反射鏡面を介して反射された前記被写体の像の夫々を、回動体間へと反射する一対の第2の反射鏡面を前記被写体に対して平面視略V字状に配設し、前記第2の反射鏡面の夫々の当接部が、前記第1反射鏡面の端部側の支点より後方に位置決めされる撮影機のレンズの中心光軸上に位置するように構成したものであり、しかも立体視像用の撮影用レンズをも全く有しないため、極めてコンパクト、且つ軽量で、装着レンズを介しての被写体のピント合わせをファインダで鮮明に確認可能な一眼レフカメラのみならず、各種ビデオカメラの各種画角の異なる撮影レンズの前方に装着するだけで、簡単に手持ちの各種カメラやビデオカメラ等で被写体を装着レンズの画角に対応する立体視像として撮影することが出来るという作用を有する。

【0008】以下本発明の実施の形態について、図1から図2を用いて説明する。図1は本発明の立体視像撮影用の補助光学装置の一実施形態の内部構造を開示した平面図を示し、図1において1は補助光学装置本体ケースを示し、2は該本体ケース1の上面で、且つ該本体ケース1の前後方向に穿設された長円状のガイド孔3に沿って往復自在な調整ツマミを示すと共に、4は前記本体ケース1の後面部に穿設された窓孔を示す。

【0009】尚、上記本体ケース1内には、該本体ケース1の前方側に所定の距離を有して配置された所望の被写体15に対して平面視略逆ハの字状に配設され、且つ

夫々の対向面に前記被写体15を写し出し可能な一対の第1の反射鏡面7, 8を有すると共に、最も接近した夫々の端部側10b, 11bを前記本体ケース1に固定された支軸12, 13に軸支され、且つ該各端部側10b, 11bを支点として接離自在に回動（矢印A）する一対の回動体10, 11と、該回動体10, 11間に設けられ、且つ該各回動体10, 11の反射鏡面7, 8を介して反射された前記被写体15の像の夫々を、回動体10, 11間へと反射可能な様に、前記被写体15に対して平面視略V字状に配設された一対の第2の反射鏡面5, 6が固着された反射鏡面固定台9とが収納されてなる。

【0010】更に、上記一対の回動体10, 11の夫々の端部側10b, 11bの上部には、夫々駆動伝達を行うアーム体10a, 11aが所定の角度を有して反射鏡面固定台9側へと延出してなり、しかも夫々のアーム体10a, 11aの先端側には長円孔10c, 11cが穿設され、しかも夫々の長円孔10c, 11cには、前記調整ツマミ2を設けられた摺動軸14が挿通されてなる。

【0011】17, 17aは前記回動体10, 11に設けられた第1の反射鏡面7, 8の夫々に被写体15の像を取り入れるための窓部を示すと共に、18は上記構成からなる本体ケース1を図1中に破線で示した撮影機に取り付けて固定するための固定体を示す。尚、上記固定体18には、前記第2の反射鏡面5, 6の夫々の当接部16が、該固定体18を介して前記第1反射鏡面7, 8の端部側の支点より後方に位置決めされる図2中に一点鎖線で示したレンズ19の中心光軸a上に位置決め可能な取付け手段から構成されている。

【0012】図2は本装置の光学的作用を図で示したものであり、図2においてレンズ19は前記固定体18が取付けられる図1中に破線で示した撮影機等のレンズで、焦点距離fを有してなる。20は前記撮影機等のフィルム又はCCD等の撮像面であり、該撮像面はW寸法の幅を有してなる。

【0013】更に、一点鎖線a, b, cの内aは前記レンズ19の中心光軸を示し、該中心光軸a上に前記第2の反射鏡面5, 6の夫々の当接部16が位置決めされる構成にしてなる。即ち、この状態は、第2の反射鏡面5, 6に映る像を撮像面20の中央に振り分けて撮像している状態を示し、一点鎖線b及びcは前記中心光軸aに対してある間隔を隔てた平行な光線であり、一点鎖線bに平行な光線は反射鏡面8, 6及びレンズ19を介して撮像面20の位置mに結像し、且つ同様に一点鎖線cに平行な光線は撮像面20の位置nに結像してなる。

【0014】よって、光線b, cの撮像面20上の位置m, nを中心光軸aから1/4Wの距離に設定することにより、異なる位置から見た同一被写体の像を撮像面20の中央から左右に振り分けて撮影することが出来、

その条件は、同図よりθ1は撮影機の条件により決定され、 $\theta 1 = t \tan^{-1} W / (4f)$ となる。次に、 $\theta 2 - \theta 3 = \theta 1 / 2$ の関係を成立させると目的が達成される。尚、この時、 $\theta 2 - \theta 3$ は夫々向かい合う各反射鏡面の狭角であり鋭角となる。

【0015】従って、図1中に波線で示す撮影機が、一眼レフカメラやビデオカメラの場合、夫々のファインダーで見る像と撮影の像とが一致しており、ファインダーの像を見ながら調整ツマミ2を往復動させて左右に同じ被写体の像が見えるように調整すると、前記θ2-θ3 = θ1/2が成立し、この状態で撮影すると、撮影機の撮像面20には立体視像が映し込まれることから構成されている。

【0016】

15 【発明の効果】以上のように本発明によれば、装着レンズを介しての被写体のピント合わせをファインダーで鮮明に確認可能な一眼レフカメラのみならず、各種ビデオカメラの各種画角の異なる撮影レンズの前方に装着するだけで、簡単に手持ちの各種カメラやビデオカメラ等で

20 被写体を装着レンズの画角に対応する立体視像として撮影することが出来る極めてコンパクトで、且つ軽量で、しかも立体視像用の撮影用レンズをも全く有しない極めて優れた立体視像撮影用の補助光学装置を提供することが出来るという有利な効果が得られる。

25 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に於ける立体視像撮影用の補助光学装置の一実施形態の内部機構を開示した平面図

【図2】本発明における立体視像撮影用補助光学装置の光学的作用を説明する説明図

30 【符号の説明】

- 1 本体ケース
- 2 調整ツマミ
- 3 ガイド孔
- 4 窓孔
- 35 5 第2の反射鏡面
- 6 第2の反射鏡面
- 7 第1の反射鏡面
- 8 第1の反射鏡面
- 9 反射鏡面固定台

40 10 回動体

11 回動体

12 支軸

13 支軸

14 摺動軸

45 15 被写体

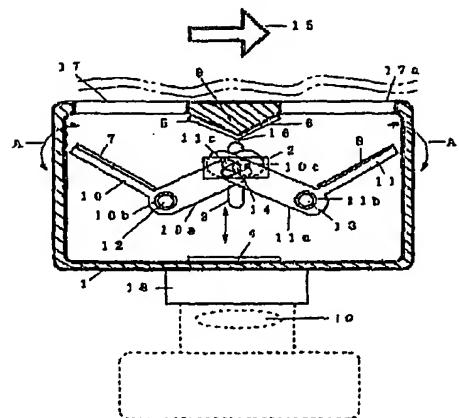
16 当設部

17 窓部

18 固定体

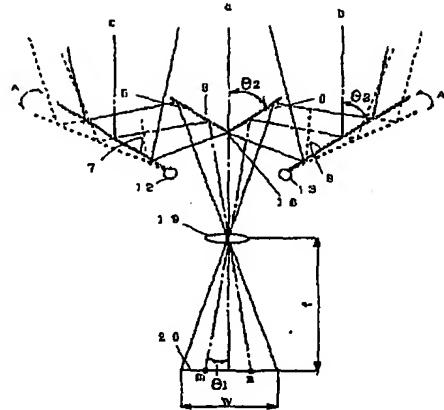
19 レンズ

【図1】



1…本体ケース 2…調整フマキ 3…ガイド孔 4…鏡孔
 5…第二の反射鏡面 6…第二の反射鏡面 7…第一の反射鏡面
 8…第一の反射鏡面 9…反射鏡面固定台 10…回転体
 11…回転体 12…支袖 13…支袖 14…拘束袖
 15…被写体 16…当接部 17…窓部 18…固定体
 19…レンズ

【図2】



5…第二の反射鏡面 6…第二の反射鏡面 7…第一の反射鏡面
 8…第一の反射鏡面 9…反射鏡面固定台 12…支袖
 13…支袖 16…当接部 19…レンズ 20…鏡面

tween the dispersing element and the SLM. In addition, to increase resolution, higher orders of spectra from the dispersing element may be employed as the radiation spectra supplied to the SLM. Proper selection of these variables may be made after the use of spectrometer (i.e. wavelength range and resolution desired) is known.

It is further contemplated by the present invention to couple the activation (or deactivation) of each of the rows of mirrors with a microprocessor (or processor) and to have the output of the sensor and/or detector digitized (preferably after amplification) and provided to the microprocessor. In this manner, a digital spectrometer is provided such that the microprocessor controls and analyzes the energy level at the various wavelengths and provides as an output a wavelength spectrum corresponding to that measured by the detector. The microprocessor may also expose the detector to the desired wavelength for a fixed but adjustable period of time, depending upon the intensity of the radiation, to provide an appropriate signal-to-noise ratio.

Existing commercial and laboratory spectrometers use a relatively large rotating mirror (which vibrates mechanically) to sweep the spectrum wavelengths across the sensor. The deformable mirror device, as the preferred SLM of the present invention, selects, with a very small mirror, the wavelength or band of wavelengths to be presented to the sensor. In this manner the SLM spectrometer of the present invention does not require any mechanical motion of the dispersing element to select the frequency to be scanned by the detector. More particularly, the SLM spectrometer of the present invention only has the electrical or mechanical movement of the activated (or deactivated) surface or cell of the SLM, which are preferably the micromirrors on the DMD. Thus, the SLM spectrometer of the present invention does not require motor driven mirrors or prisms with bearing surfaces which wear and change the calibration of the spectrometer. In addition, the SLM spectrometer of the present invention is not sensitive to such mechanical vibration, since the dispersing element and SLM are fixed. Accordingly, the SLM spectrometer of the present invention is more sensitive (i.e., of higher resolution) and more rugged than conventional spectrometers that employ motor driven rotating mirrors, prisms, or gratings.

In addition, calibration of the SLM spectrometer of the present invention is performed by a fixed alignment of the various components. Other spectrometers require that moving parts be timed and/or tracked to know what wavelength (or frequency) is being measured. The SLM spectrometer of the present invention does not require periodic alignment of the spectrometer based upon such timing circuitry. It also has the capability to have its adjustments "locked-in" to reduce any chance of misalignment due to vibra-

tions. Additionally, the spectrometer is not required to be recalibrated due to the wear of moving parts. That is, the SLM spectrometer of the present invention may be calibrated, locked in place, and sealed.

As is well known in the art, various materials may be identified by the frequencies of the visible and near visible light that they absorb. The composition of complex materials may be predicted by comparing the spectra from known samples to the spectra of unknown samples. Nondestructive analysis of the composition of materials may be performed using a spectrometer of the present invention which is capable of measuring visible and near visible light.

The data from a digital spectrometer of the present invention may be employed as an input by a process control computer and the composition of the material predicted and controlled based upon this input.

Spectrum analyzers employing the concepts of the present invention may be implemented for any frequency range which is reflected or transmitted by the selected SLM device and for which a suitable sensor may be employed.

In addition, post-detection software in a processor associated with the spectrometer or a separate processor may employ specialized software to analyze the detected intensities versus wavelength. Such software may be so-called Hadamard software, which determines the wavelength content from various half-intensity measurements. That is half of the SLM is "activated" and supplies radiation to the detector, then the other half is activated. Then combinations of two quarters are activated, then combinations of four eights, and so on. Software may also be employed to compensate for known non-linear responses from the detector.

The SLM spectrometer of the present invention may be employed as a colorimeter, with or without a processor and post-detection software. Colorimeters are used to monitor the color of food products to ensure a uniform color for the consumer. Post-detection software may also be employed to convert any detected spectra into spectra corresponding to that seen by the human eye.

An infrared SLM spectrometer of the present invention may be particularly useful for detection of water content in various substances or compounds. For IR applications, the active surface of any reflective SLM device may need to be increased slightly to compensate for the longer IR wavelengths.

Referring now to Figure 4 there may be seen a general arrangement of an SLM spectrometer of the present invention employed to analyze a sample in a transmissive mode. More particularly, it may be seen that there is a broad band wavelength lamp 400 which emits a known wavelength spectra of known intensity which passes through the sample 410 to be analyzed. Such lamps 400 are commercially available and are typically incandescent lamps containing a

particular gas or mixture of gases. The radiation emanating from the sample 410 is then focused by an entrance slit 420 of the SLM spectrometer of the present invention onto the prism 430 after which it is analyzed in the manner described earlier herein.

Referring now to Figure 5 there may be seen a general arrangement of an SLM spectrometer of the present invention employed to analyze a sample in a reflective mode. More particularly, it may be seen that there is again a lamp 500 providing a known broad band spectrum of known intensity which is reflected from a sample 510. The radiation reflected from the sample 510 is then focused by an entrance slit 520 onto the SLM spectrometer of the present invention where it is analyzed as described hereinbefore.

Many other variations and modifications may be made in the apparatus and techniques hereinbefore described, by those having experience in this technology, without departing from the concept of the present invention. Accordingly, it should be clearly understood that the apparatus depicted in the accompanying drawings and referred to in the foregoing description are illustrative only and are not intended as limitations on the scope of the invention.

Claims

1. A spectrometer comprising:
 - a) a dispersing element for spectrally dispersing radiation from a light source;
 - b) a spatial light modulator positioned to receive at least a portion of the dispersed spectrum from said dispersing element; and
 - c) a detector for sensing the intensity of energy in a wavelength determined by said spatial light modulator.
2. The spectrometer of claim 1, further comprising a collimator.
3. The spectrometer of claim 1 or claim 2, further comprising an entrance slit.
4. The spectrometer of any preceding claim, wherein said spatial light modulator may divide the dispersed spectrum into at least 512 bands of wavelengths.
5. The spectrometer of any preceding claim, further comprising a processor and wherein rows of said spatial light modulators may be activated and deactivated by the processor.
6. The spectrometer of claim 5 and further comprising a digitizer for receiving the output of said detector and providing a digitized for said processor

by which the processor may activate and deactivate the rows of spatial light modulators in response to said digitized output.

- 5 7. The spectrometer of any preceding claim, further comprising a focusing device for directing radiation from said spatial light modulators onto a pre-selected focal plane coincident with said detector.
- 10 8. The spectrometer of claim 7, wherein said focusing device comprises a mirror.
- 15 9. The spectrometer of claim 7, wherein said focusing device comprises a lens.
- 20 10. The spectrometer of any preceding claim, wherein the dispersing elements comprises a prism.
- 25 11. The spectrometer of any preceding claim, wherein the spatial light modulator comprises a deformable mirror device.
- 30 12. A method of analysing light, the method comprising the steps of:
 - a) illuminating a sample to be analysed with light;
 - b) spectrally dispersing light from said sample;
 - c) positioning a spatial light modulator to receive at least a portion of the selected order of wavelength of said spectrum;
 - 35 d) modulating said portion of the selected order of wavelength of said spectrum to direct a desired frequency band onto a detector;
 - e) detecting the intensity of energy in said frequency band.
- 40 13. The method of claim 12 and further comprising the steps of:
 - a) digitizing said detected intensity;
 - b) receiving at a processor said digitized intensity;
 - c) analysing said received digitized intensity; and
 - 45 d) activating and deactivating rows of said spatial light modulators in response to said analysis.
- 50
- 55

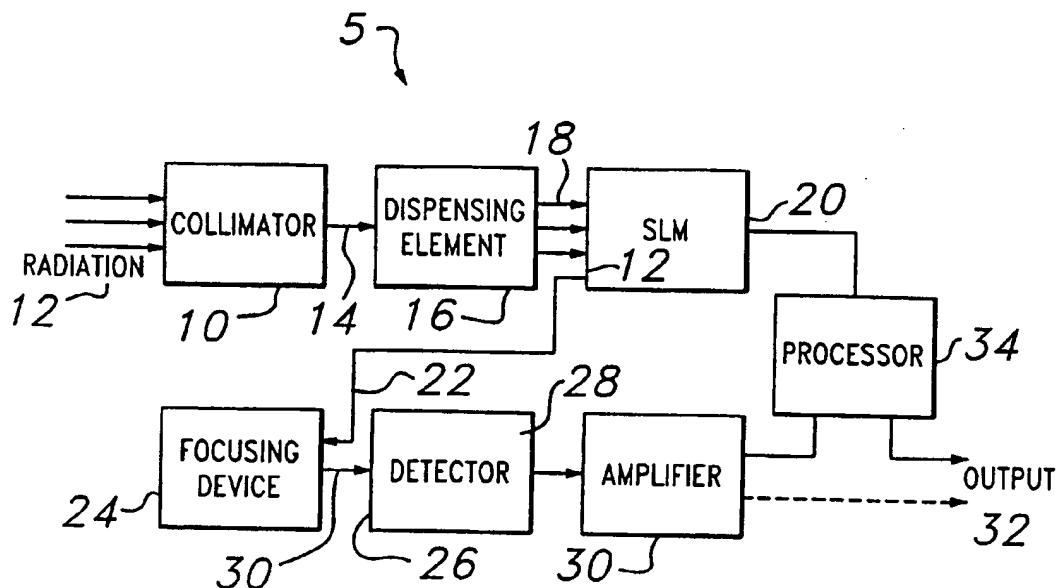


Fig. 1

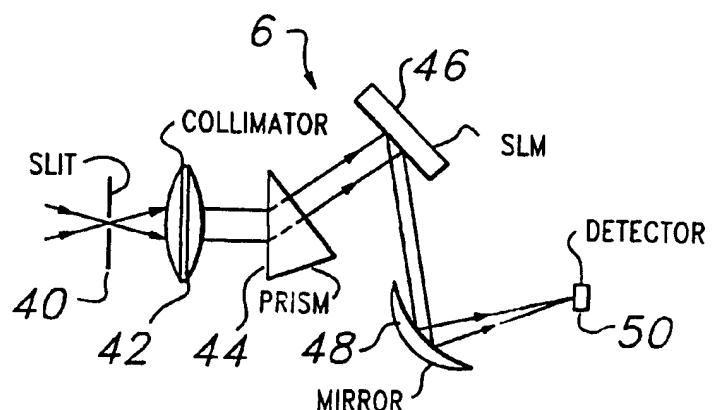


Fig. 2

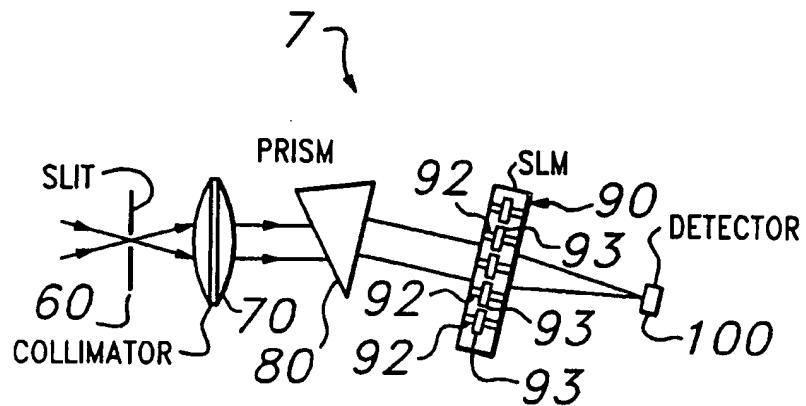


Fig. 3

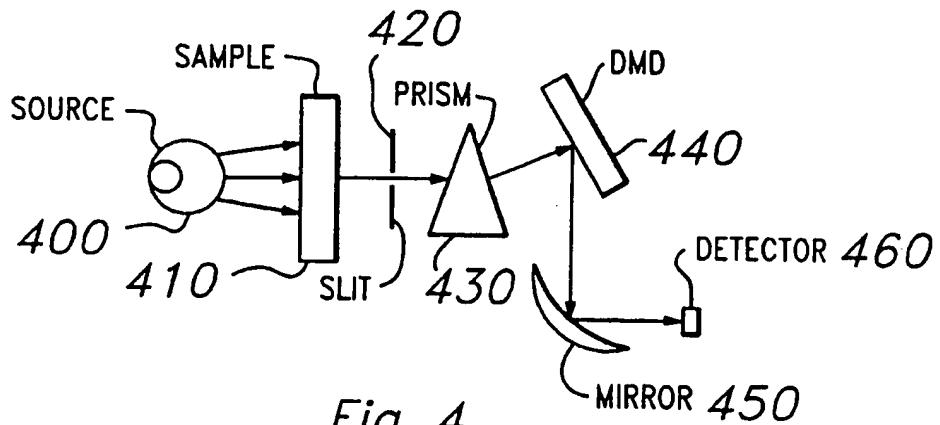


Fig. 4

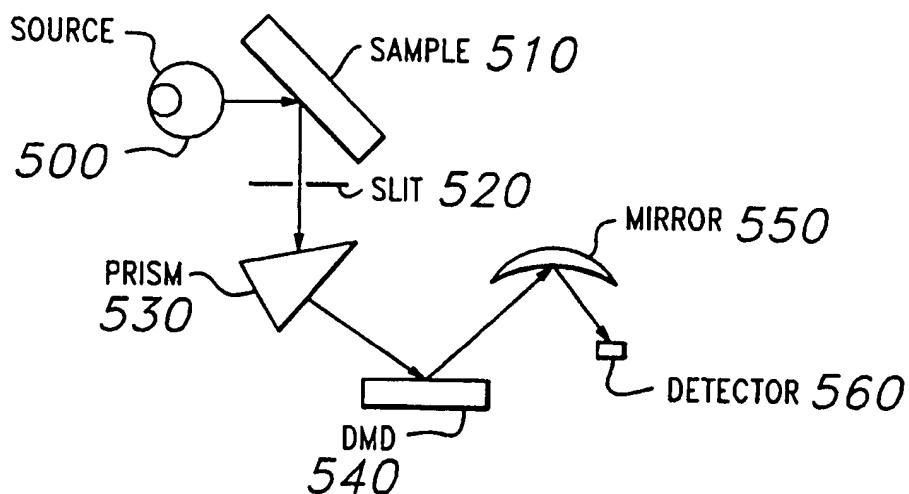


Fig. 5



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number

EP 92 12 1566

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl.5)
X	US-A-4 193 691 (E.J.FJARLIE) * claims 1-14 * ---	1-10,12, 13	G01J3/28
X	EP-A-0 075 171 (MILES LABORATORIES) * claims 1-10 * ---	1,12	
A,D	US-A-5 061 049 (L.J.HORNBECK) * claim 9 * ---	11	
A	US-A-5 037 173 (B.SAMPSELL) * claim 1 * ---	12	
X	ANALYTICAL CHEMISTRY vol. 61, no. 11, 1 June 1989, COLUMBUS US pages 723A - 734A P.J.TREADO ET AL. 'the hadamard transform in chemical analysis and instrumentation' * page 727A - page 729A * ---	1,12	
A	EP-A-0 454 124 (CSELT) * claims 8,13 * ---	1	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl.5)
X	US-A-4 448 529 (G.KRAUSE) * claims 1,11 * ---	1,12	G01J G02F
A	US-A-2 721 259 (M.R.KRASNO) * claim 1 * -----	1	
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search	Date of completion of the search	Examiner	
THE HAGUE	05 APRIL 1993	VAN DEN BULCKE E.J.	
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone	T : theory or principle underlying the invention		
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category	E : earlier patent document, but published on, or after the filing date		
A : technological background	D : document cited in the application		
O : non-written disclosure	L : document cited for other reasons		
P : intermediate document	& : member of the same patent family, corresponding document		

THIS PAGE BLANK (USPTO)